Über neue Pflanzenfossilien in der Radoboj-Sammlung der Universität Lüttich

von

Prof. Dr. **Constantin** Freih. v. **Ettingshausen**,
c. M. k. Akad.

(Mit 5 Tafeln und 4 Textfiguren.)

Herr G. Dewalque, Professor an der Universität in Lüttich, hatte die Güte, die in dem dortigen geologischen Institut aufbewahrte Sammlung von Pflanzenfossilien aus Radoboj in Croatien mir zur Untersuchung zu senden.

Diese Sammlung ist schon insofern von nicht geringem Interesse, als sie zu einer Zeit, bevor Franz Unger, Adolf v. Morlot und ich die genannte paläontologisch wichtige Fundstätte betraten, zu Stande gekommen ist.

Die Untersuchung der Pflanzenfossilien lieferte eine Reihe von Ergänzungen der fossilen Flora von Radoboj. Es haben sich neue Arten der Gattungen *Myrica, Quercus, Apocynophyllum, Pterocelastrus, Celastrus, Vitis* und *Crataegus* gefunden. Bisher bestandene Zweifel über das Vorkommen einiger Arten in dieser Flora, z. B. *Arundo Goepperti* Heer, *Myrica lignitum* Ung., *Ficus lanceolata* Heer, *Daphnogene paradisiaca* Ung., *Acer trilobatum* A. Braun, *Sapindus Pythii* Ung., *Podogonium Knorii* Heer und *Cassia Phaseolites* Ung., konnten beseitigt werden; endlich ist die genauere Kenntniss mehrerer Arten, wie von *Cystoseira communis* Ung., *Xylomites umbilicatus* Ung., *Callitris Brongniartii* Endl., *Ulmus bicornis* Ung., *Olea Osiris* Ung., *Apocynophyllum Amsonia* Ung., *Magnolia Dianae* Ung., *Acer campylopteryx* Ung., *Banisteria Centaurorum* Ung. und *Sapindus Ungeri* Ett. durch die Untersuchung instructiver Exemplare gefördert worden.

Die vom Verfasser in den Beiträgen zur fossilen Flora von Radoboj (Sitzungsber., LXI. Band, I. Abth., 1870) aufgestellten allgemeinen Resultate finden durch das neue Material ihre Bestätigung. Dass die Pflanzen dieser Flora von verschiedenen Standorten herstammen, beweist das Vorkommen einer *Myrica*-Art, entsprechend der *M. Gale* L. und das einer tropischen Apocynacee. Erstere wuchs als gemässigte Art auf einem Gebirge zusammen mit Arten von *Betula, Fagus, Ulmus, Populus, Acer* u. A.; letztere im Thale zusammen mit Arten von Cannaceen, Palmen, *Ficus*, Artocarpeen, Cinchonaceen, Sapotaceen, Ebenaceen, Bombaceen, Cedrelaceen, Malpighiaceen, Sapindaceen, *Engelhardtia*, Caesalpinien u. A. Dazwischen waren die subtropischen und wärmeren gemässigten Arten, wie die von Myrtaceen, Laurineen, Magnoliaceen, Oleaceen, Celastrineen, Ilicineen, Rhamneen u. A. verbreitet.

Beschreibung der Arten.

Thallophyta.

Algae.

Cystoseira communis Ung. sp.

Syn. *Cystoseirites communis* Ung. Chloris protogaea, p. 125, t. 38, f. 1, 2. — *C. affinis* Ung., l. c. p. 126, t. 39, f. 3. — *C. gracilis* Ung., l. c. p. 126, t. 39, f. 2.

Es ist schon in meinen oben citirten Beiträgen zur fossilen Flora von Radoboj bemerkt worden, dass *Cystoseira affinis* und *C. gracilis* aus den Schichten von Radoboj von *C. communis* der Art nach nicht verschieden sind und höchstens als Varietäten der letzteren gelten können. In der Sammlung der Universität Lüttich befinden sich deutliche Übergangsformen zwischen *C. communis* und *C. affinis*.

Fungi.

Xylomites umbilicatus Ung.

Unger, Chloris protogaea, p. 3, t. 1, f. 2.

Auf einem Blatte der *Olea Osiris* Ung. kommt ein Pilz vor, welcher mit dem a. a. O. beschriebenen so viel überein-

stimmt, dass ich die Gleichartigkeit beider annehmen zu können glaube. Ob ein ähnlicher, auf einem Blatte von *Apocynophyllum Amsonia* Ung. vorkommender Pilz ebenfalls dahin gehört, ist zweifelhaft, jedoch nicht sehr unwahrscheinlich, da der von Unger abgebildete auf einem Blatte in Erscheinung tritt, welches weder zu *Olea*, noch zu *Apocynophyllum* gehört, somit dieser Pilz jedenfalls auf verschiedenen Dicotyledonen-Blättern seinen Wohnsitz hatte.

Cormophyta.

Gymnospermae.

Coniferae.

Callitris Brongniartii Endl.

Syn. *Thuites callitrina* Ung. Chloris protogaea, p. 22, t. 6, f. 1—8; t. 7, f. 1—11.

Unger hat nur an einem Exemplar dieser Art (l. c. t. 7, f. 3) eine männliche Blüthe nachgewiesen. In der Lütticher Universitätssammlung befindet sich ein Zweigchen dieser Art mit fünf solchen Blüthen an den Enden der Verzweigungen.

Libocedrus salicornioides Ung. sp.

Syn. *Thuites salicornioides* Ung. l. c. p. 11, t. 2, f. 1—4, 7.

Von den gegliederten Ästen dieser Cupressinee, welche gleich denen der analogen jetzt lebenden *Libocedrus*-Arten leicht zerbrechlich waren, finden sich im Biliner Tertiärbecken und anderwärts nicht selten einzelne Glieder, welche man für mit schmalen Flügeln versehene Samen halten könnte und daher manchmal zu Täuschungen Anlass gegeben haben. Es liegt mir ein 7 *mm* langes und am oberen Ende 4 *mm* breites, flaches Fossil, das ein solches Glied repräsentirt, aus genannter Sammlung vor.

Angiospermae.

Monocotyledones.

Gramineae.

Arundo Goepperti Heer.

O. Heer, Tertiärflora der Schweiz, Bd. I, S. 62, Taf. 22, Fig. 3; Taf. 23.

Die von Unger unter der Benennung *Bambusium sepultum* l. c. p. 128, t. 40, Fig. 1, 2 beschriebenen und abgebildeten

Gramineen-Reste aus Radoboj sind von O. Heer als *Arundo*-Reste erklärt und obiger Art einverleibt worden. Die in der Sammlung der Universität Lüttich enthaltenen Gramineen-Reste von ebendaher, Halmbruchstücke theils mit, theils ohne Blattfragment, passen am besten zu *Arundo*, daher ich die Ansicht Heer's auch hiernach bestätigen kann.

Dicotyledones.

Apetalae.

Myricaceae.

Myrica lignitum Ung. Forma angustifolia.

Taf. 1, Fig. 3.

Ettingsh. u. Standf., Über *Myrica lignitum.* Denkschriften, LIV. Bd., S. 256, Taf. I, Fig. 8—11.

Weder Unger noch ich konnte diese Art in der fossilen Flora von Radoboj bis jetzt nachweisen, obgleich die Annahme nahe lag, dass zu den zahlreichen Arten, welche diese Flora mit anderen Tertiärfloren gemein hat, auch die in der Tertiärformation so weit verbreitete *Myrica lignitum* sich finden werde. Es ist daher das zweifellose Vorkommen eines Blattes dieser Art unter den Radoboj-Fossilien der Lütticher Universitäts-Sammlung von besonderem Interesse.

Das Blatt kann mit denen von *Quercus Lonchitis* Ung. leicht verwechselt werden, daher die Abbildung und eine genauere Beschreibung desselben hier wohl am Platze ist. Der Abdruck verräth eine derbe lederartige Textur, wie solche an den Blättern der *Myrica lignitum* stets zu beobachten ist, und ausserdem die für die Blattfossilien dieser Art charakteristische feinkörnige Structur, welche von den dichtgedrängten Drüsen herrühren. Die Form der Lamina ist schmallanzettlich, gegen Spitze und Basis gleichmässig verschmälert. Letztere ist leider vor dem Beginn des Stieles abgebrochen; doch lässt sich entnehmen, dass die Basis daselbst nicht abgerundet war, wie bei dem Blatte der *Quercus Lonchitis* und der ihr analogen jetztlebenden *Q. lanceolata.* Sehr charakteristisch ist die Zahnung des Randes. Die spärlichen, unregelmässig vertheilten und ungleichen Zähne entspringen unter spitzen Winkeln, sind

daher nach vorn geneigt und schliessen sehr spitze Buchten ein, wodurch die gezähnte *Myrica lignitum* von allen ähnlichen Eichenblättern unterschieden werden kann. Die Nervation ist zwar mangelhaft erhalten, man bemerkt jedoch deutlich einen an der Basis hervortretenden, gegen die Spitze zu allmälig verfeinerten Primärnerven und unter wenig spitzen Winkeln entspringende feine Secundärnerven, was zur Nervation der genannten Art vollkommen stimmt. Es bleibt nur noch die Beantwortung der Frage übrig, ob die zwei von Unger für die Flora von Radoboj aufgestellten Arten, *M. integrifolia* und *M. salicina* noch Geltung haben oder mit der Forma *angustifolia* der *M. lignitum*, welche auch ungezähnte Blätter aufweist, vereinigt werden sollen. Um das zu entscheiden, müsste ein reichlicheres Material derselben aus den Schichten von Radoboj vorliegen, was künftigen Forschungen vorbehalten bleibt.

Myrica Palaeo-Gale sp. n.

Taf. I, Fig. 2.

M. foliis subcoriaceis, breviter petiolatis, obovato-cuneatis, apice subobtuso paullo angustatis, integerrimis; nervatione mixta, craspedo-camptodroma; nervo primario recto, basi prominente, apicem versus valde attenuato, nervis secundariis tenuissimis, sub angulis 60—70° orientibus, superioribus craspedodromis, inferioribus camptodromis; nervis tertiariis vix conspicuis.

Bei der Bestimmung dieses kleinen Blattfossils müssen mehrere Ordnungen, in welchen mehr oder weniger ähnliche Blätter vorkommen, in Betracht gezogen werden. Die Merkmale, welche hiebei besonders zu beachten sind, betreffen die ziemlich derbe, fast lederartige Consistenz, den auffallend kurzen Stiel, in dem die Lamina sich nur wenig verschmälert, die Form der letzteren, welche länglich-verkehrt-eiförmig erscheint und daher auch als nahezu keilförmig gelten kann, die fast abgerundet-stumpfliche Spitze, von welcher gegen die Mitte der Lamina herab die Randzähne ziehen, deren stumpfliche Spitzen nach vorn gekehrt sind, während von da an gegen die Basis zu der Rand ungezähnt ist. Die Nervation zeigt einen geraden,

bis zur Mitte des Blattes hervortretenden, dann aber gegen die Spitze zu sehr verfeinerten Primärnerven und sehr feine, einander ziemlich genäherte, schwach bogenförmige, zum Theil etwas geschlängelte Secundärnerven, welche in den Randzähnen endigen, am unteren Theil jedoch, wo diese fehlen, vor dem Rande verfeinert endigen. Von Tertiärnerven sind nur Spuren erkennbar, welche auf kurze, von der Aussenseite der Secundären unter spitzen Winkeln abgehende Nerven hinweisen. Ein Blattnetz hat sich nicht erhalten.

Kleine Blätter von den angegebenen Eigenschaften finden wir bei *Myrica*, *Quercus*, *Ulmus*, *Salix*, Protaceen, *Phillyraea*, *Myrsine*, *Arbutus*, *Vaccinium*, *Weinmannia*, *Ceratopetalum*, *Cunonia*, *Ternstroemia*, *Celastrus*, *Hartogia*, *Ilex*, Euphorbiaceen, Pomaceen, Rosaceen, Amygdaleen, also in zahlreichen Fällen, vertheilt auf alle Abtheilungen der Dicotyledonen, und es musste eine sorgfältige Vergleichung der Eigenschaften vorgenommen werden, deren Resultate hier in Kürze folgen. Zunächst habe ich über die Vergleichung der lebenden Arten zu berichten. In der Gattung *Myrica* kommt keine Art so nahe der fossilen als *M. Gale* L. Aus der Reihe der Blattformen dieser Art, welche in meiner Abhandlung »Beiträge zur Phylogenie der Pflanzenarten«, Denkschriften, XLIII. Band, Taf. 11, in Naturselbstdruck wiedergegeben sind, stimmen Fig. 17—23 und Fig. 32—34 mit dem Fossil in allen Eigenschaften am besten überein. Das Blatt Fig. 34 ist mit diesem fast congruent, nur scheint die Textur beim fossilen etwas derber zu sein. Bei *Quercus* kommt eine Reihe kleinblätteriger Arten vor, von denen *Q. phillyreoides*, *Q. Fenzlii* und *Q. Calliprinos* die meiste Ähnlichkeit mit unserem Fossil bieten. Es unterscheiden sich aber dieselben von letzterem durch die viel derbere Textur, die stets breitere Basis der Lamina und durch die oft mit Dornspitzen versehenen Zähne des Blattes (von solchen ist beim Fossil keine Spur) auffallend.

Bei *Ulmus* ist *U. japonica* Sieb. als Ähnlichkeit in dem Blatte anzuführen, wo aber eine andere (meist schiefe und breitere) Basis der Lamina, dann grössere, stumpfere, bis zur Basis herabreichende Randzähne einen wesentlichen Unterschied bilden. Die kleinblätterigen Arten von *Salix*, wie *S. arbus-*

cula L., *S. ambigua* Ehrh. u. A. stimmen zwar in der Form und Randzahnung des Blattes mit dem Fossil überein, unterscheiden sich aber von demselben durch die Nervation, da sie längere und stärkere, mehr bogenförmige Secundärnerven besitzen.

Protaceen bieten in Arten von *Banksia*, *Hakea, Grevillea*, *Bellendenia* u. A. nur entfernte Ähnlichkeiten mit unserem Fossil, die theils durch die derbe lederartige Structur, theils durch die Randzahnung von demselben leicht unterschieden werden können. *Phillyraea media* und andere Arten dieser Gattung entfernen sich von unserem sonst in der Randzahnung und Nervation nahekommenden Fossil durch die lederartige Textur und die breitere Blattbasis. Kleinblätterige *Myrsine*-Arten, wie *M. retusa*, *M. africana*, *M. variabilis* u. A. stimmen mit unserem Fossil zum Theil in der Nervation und Blattform überein, unterscheiden sich aber von demselben in der Randzahnung und Textur. Dasselbe gilt von den ähnlichen Blättern einiger Arten von *Vaccinium, Arbutus*, *Weinmannia*, *Ceratopetalum* und *Cunonia*. Die übrigen oben genannten Gattungen und Ordnungen stehen in den Merkmalen der Blattbildung, mit Ausnahme einiger Arten von *Celastrus* unserem Fossil entfernter. Bei letzterer Gattung aber kommen *C. buxifolius*, *C. spathephyllus*, *C. empleurifolius* und *C. rupestris* bezüglich der Blattform, zum Theil auch in der Zahnung und Textur unserem Fossil sehr nahe, weichen jedoch durch die Nervation, insbesondere die stärkeren, unter spitzen Winkeln entspringenden Secundärnerven bedeutend ab.

Diese Vergleichungen führen entschieden zur Gattung *Myrica*, wo die oben genannte *M. Gale* mit unserem Fossil so sehr übereinstimmt, dass man geneigt sein könnte, die Identität der Art anzunehmen, was jedoch erst dann gestattet sein kann, wenn ein reichlicheres Material von der fossilen Pflanze zur Vergleichung vorliegt.

Von den bis jetzt beschriebenen fossilen Pflanzen kommen Blattformen der *Myrica lignitum*, und zwar die *F. parvifolia* und *brevifolia* unserem Fossil in allen Eigenschaften am nächsten. Man könnte geneigt sein, letzteres zu einer dieser Formen, besonders zu *M. lignitum brevifolia* zu stellen, wenn nicht die

Basis des Blattes wegen der viel geringeren Verschmälerung, und der Primärnerv wegen seiner Zartheit von allen Blattformen der *M. lignitum* überhaupt abweichen würden. Es sind noch andere fossile *Myrica*-Arten, vorkommend in den Tertiärschichten Frankreichs und Nordamerikas, als Ähnlichkeiten zu nennen, welche jedoch von unserem Fossil abweichen, und zwar *M. arguta* Saporta, Études, I, 1, Taf. 6, Fig. 3 durch eine stärkere Zahnung und mehr längliche Form; *M. zachariensis* Sap. l. c. 2, Taf. 5, Fig. 1 durch grössere, schärfer gezähnte Blätter, endlich *M. Bolanderi* Lesq., Tertiary Flora etc., Taf. 17, Fig. 17 durch die grössere Verschmälerung der Basis und die unter spitzeren Winkeln entspringenden Secundärnerven.

Kleinere Blätter von *Quercus Lonchitis* Ung., welche aus den Schichten von Parschlug mir vorliegen, kommen dem beschriebenen Fossilen in den meisten Merkmalen sehr nahe, unterscheiden sich aber von demselben sicher durch die Form der spitzeren Zähne und durch die Nervation. *Celastrus cassinefolius* Ung. kommt in kleineren Blättern, wie sie Heer in der »Tertiärflora der Schweiz«, III. Band, Taf. 121, Fig. 24—26 abbildete, ebenfalls nahe; doch sind bei der genannten Art die Zähne stumpfer und ist die Lamina breiter.

Von den übrigen bis jetzt beschriebenen fossilen Dicotyledonen sind hier nur entferntere Ähnlichkeiten zu beobachten, von denen ich *Myrsine celastroides* Ett., Tert. Flor. v. Haering, Taf. 21, Fig. 3 und Heer l. c. Taf. 103, Fig. 14 durch die stumpferen und weiter herabziehenden Randzähne, *Myrsine spinulosa* Sap. l. c. I, 1. Abth., Taf. 11, Fig. 4 durch die schärferen, mit Dornspitzen versehenen Zähne; *Celastrus salyensis* Sap., Dern. Adj.. Abth: 2, Taf. 15, Fig. 3; *C. Adansoni* Sap. l. c. Fig. 1, 2, endlich *Rhamnus alaternoides* Heer in Lesquereux' Tertiary Flora, Taf. 52, Fig. 11, sämmtlich durch eine andere bogenläufige Nervation abweichend, hervorhebe.

Myrica sp.

Taf. I, Fig. 4.

Das hier abgebildete kurz-cylindrische Blüthenkätzchen stimmt mit den weiblichen Kätzchen von *Myrica* vollkommen überein und bringt eine Bestätigung des Vorkommens dieser

Gattung in der fossilen Flora von Radoboj. Es lässt sich jedoch vorläufig nicht angeben, zu welcher der hier vorkommenden Arten dasselbe gehört und muss die Entscheidung hierüber späteren Forschungen vorbehalten bleiben.

Cupuliferae.

Quercus Dewalquei sp. n.

Taf. I, Fig 1, 1 *a*.

Q. foliis coriaceis, oblongo-lanceolatis, apice breve mucronatis basi angustata petiolatis, margine undulatis, nervatione camptodroma, typo Prae-Pasaniae; nervo primario prominente, basi valido, apicem versus sensim attenuato, recto; nervis secundariis sub angulis 45—70° orientibus, prominentibus, leviter curvatis, marginem versus subflexuosis, inferioribus usque 13, superioribus 4—10 *mm* inter se distantibus; nervis tertiariis e latere interno secundariorum sub angulo recto, e latere externo sub angulis acutis egredientibus, flexuosis ramosisque, nervis quarternariis angulis variis acutis vel obtusis insertis, rete valde evolutum formantibus.

Der stark hervortretende Blattrand und die Spuren der verkohlten Substanz lassen eine derbe lederartige Textur erkennen. Der Stiel erreicht die Länge von 12 *mm*, die Lamina die Länge von 104 *mm* und die Breite von 36 *mm*. Die Basis ist etwas mehr als die Spitze verschmälert, letztere mit einer kurzen Stachelspitze versehen; der Rand am oberen Theile der Lamina wellenförmig. Die bogenläufige Nervation zeigt einen fast bis zur Mitte der Lamina stark hervortretenden, geraden Primärnerven, welcher sich jedoch gegen die Spitze zu beträchtlich verfeinert und jederseits 10—12 scharf hervortretende Secundärnerven entsendet. Diese sind am unteren Theil stärker gekrümmt und daselbst unter 60—70° entspringend. Die Tertiärnerven verästeln sich stark und bilden ein unregelmässiges lockermaschiges Netz, welches ein zartes, aus viereckigen Maschen bestehendes Quarternärnetz einschliesst, das theilweise erhalten ist.

Der Vergleich mit den ähnlichen bis jetzt bekannt gewordenen grösseren Blattfossilien der Radoboj-Sammlung führt zu *Magnolia primigenia* Ung., *Banisteria Centaurorum* Ung.,

Malpighiastrum Procrustae Ung. und *Cupania grandis* Ung. (sämmtlich abgebildet in Unger's Sylloge, I), endlich zu *Anona macrophylla* Ung., Syll., III, Taf. 14, Fig. 3. Es konnte jedoch mit keinem dieser Blätter eine Übereinstimmung in allen Merkmalen gefunden werden. Dagegen ergab sich aus der Vergleichung des beschriebenen Blattfossils mit den ähnlichsten

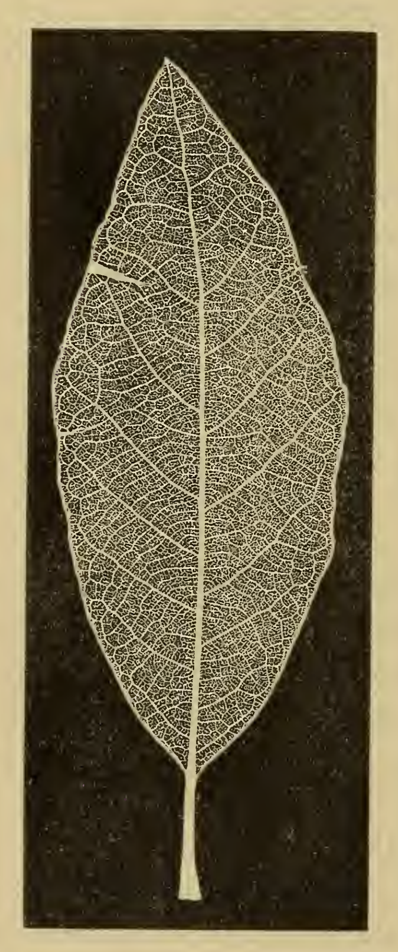


Fig. 1. *Quercus Ilex.* Süd-Europa.

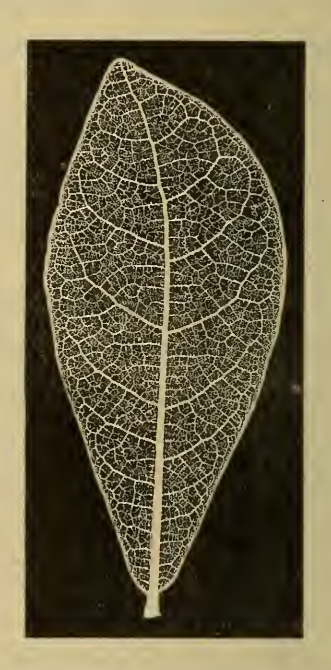


Fig. 2. *Quercus virens* Ait. *Forma oloides.* Nord-Amerika.

Blättern der Jetztflora eine grosse Übereinstimmung mit Eichenblättern. Insbesondere zeigt sich diese Übereinstimmung in der Nervation, wie man aus der Vergrösserung der Nervation Fig. 1 *a* und den hier in Naturselbstdruck dargestellten Blättern Fig. 1 und 2 entnehmen kann.

Das Fossil passt aber zu keiner der aus den Tertiärschichten bis jetzt zum Vorschein gekommenen *Quercus*-Arten, muss daher einer besonderen Art angehören, welche ich zu Ehren

des um die Wissenschaft hochverdienten Professors der Geologie an der Universität Lüttich, Herrn G. Dewalque benannte.

Ulmaceae.

Ulmus bicornis Ung.

Taf. I, Fig. 5—7.

Unger, Chloris protogaea, p. 91. t. 24, f. 1—4.

Von dieser durch die tiefe Spaltung der Flügelspitze und die dadurch entstandenen lanzettförmig zugespitzten Lappen des Flügels von allen bis jetzt bekannt gewordenen fossilen *Ulmus*-Arten auffallend verschiedenen Art liegt eine wohlerhaltene Frucht in Ab- und Gegendruck vor, welche in Fig. 7 abgebildet ist. Dieselbe zeigt das Stielchen, den Kelchrest und die Nervation des Flügels deutlicher als die von Unger a. a. O. abgebildete Frucht. Was die erwähnte Nervation betrifft, so nimmt man einige ästige Nerven wahr, die zu einem lockeren Netze verbunden sind, wie die Vergrösserung 7 *a* zeigt. Die Sammlung enthält auch zwei Abdrücke von Blättern (Fig. 5 und 6), die den Charakter von *Ulmus* an sich tragen. Sie haben etwas kleinere Randzähne als das von Unger l. c. Fig. 4 abgebildete Blatt und nähern sich dadurch mehr den Blättern von *U. Braunii.* Die hier abgebildeten Blätter geben ferner Aufschluss bezüglich einer zweifelhaften Bestimmung des als Theilblättchen von *Engelhardtia macroptera* bezeichneten und in Unger's Sylloge plantarum fossilium, III, t. 16, f. 12 abgebildeten Fossils von Radoboj. Mit diesem Blattfossil stimmt unsere Fig. 6 in der Grösse und Form der Lamina, welche eine geringe Asymmetrie zeigt, ganz und gar überein, während die Zahnung dieselbe ist wie bei dem Blatte Fig. 4 l. c. von Unger's *Ulmus bicornis.* Hieraus ergibt sich, dass das citirte Blatt Fig. 12 besser zu *U. bicornis* zu stellen ist. Von den jetztlebenden Arten zeigt *U. montana* With. f. *rugosa* Taf. V, Fig. 4 dem Blatte nach viel Ähnlichkeit.

Moreae.

Ficus lanceolata Heer.

Taf. I, Fig. 8.

O. Heer, Tertiärflora der Schweiz, II. Bd., S. 62, Taf. 81, Fig. 2—5.

In den Beiträgen zur Kenntniss der fossilen Flora von Radoboj l. c. S. 26 habe ich bereits auseinandergesetzt, dass

einige der von Unger als *Myrsine Centaurorum* bezeichneten Blattfossilien von Radoboj besser bei *Ficus lanceolata* Platz finden. Das hier Fig. 8 abgebildete Blattfossil, welches in der Grösse, Form und Nervation mit dem Blatte Fig. 3, Taf. 81 in Heer's Tertiärflora, bezüglich der vorgezogenen Basis aber mit dem Fig. 5 daselbst abgebildeten Blatte der *F. lanceolata* auffallend übereinstimmt, bestätigt diese Annahme, wie überhaupt das Vorkommen der genannten Art in der fossilen Flora von Radoboj. Von dem grossen Blatte Fig. 17, Taf. 20 der Sylloge plant. foss., III, welches Unger als *Ficus Troglodytarum* bezeichnete, jedoch von mir l. c. zu *Ardisia* gestellt worden ist, unterscheidet sich dasselbe durch die entfernter stehenden, stark hervortretenden Secundärnerven, während bei dem genannten Blatte die Secundärnerven sehr fein sind, so dass sie in der Abbildung kaum deutlich wiedergegeben werden konnten.

Laurineae.

Daphnogene paradisiaca Ung.

Taf. II, Fig. 5.

Unger, Fossile Flora von Sotzka, S. 167, Taf. 38, Fig. 1—7.

Diese merkwürdigen, zuerst von Unger zu den Laurineen gestellten Blattfossilien von Radoboj sind später von O. Heer und mir für *Zizyphus*-Blätter gehalten worden, da bei den Laurineen gezähnte Blätter nicht vorkommen und nur ausnahmsweise solche, die an der Basis schief sind, während letztere bei *Zizyphus* als normal gelten können. Es haben aber die bezeichneten Radoboj-Blätter eine auffallend derbe lederartige Textur, die man bei *Zizyphus* vermisst. Schon hiernach kann die Annahme der letzteren Gattung in vorliegendem Falle nicht zweifellos sein. Wenn man nun die Nervation in Betracht zieht, so spricht diese entschieden gegen *Zizyphus* und für die Ordnung der Laurineen. Die spitzläufige Nervation kommt zwar auch bei *Zizyphus* vor, doch findet man daselbst ein ganz anderes Netz. Unger's Abbildung desselben in Fig. 7, *a* l. c. zeigt das quarternäre Maschennetz, welches aus rechtwinkelig entspringenden Nervenästchen besteht, die quadratische Maschen bilden wie bei den echten Laurineen. Bei einem hieher gehörigen Blatte der mir vorliegenden Sammlung ist auch das

quinternäre Netz erhalten, welches ich in Fig. 5 zur Darstellung bringe. Dasselbe zeigt ebenfalls rechtwinkelig von einander abstehende Nervenästchen, wie dies bei *Cinnamomum* und anderen Laurineen-Gattungen vorkommt, während bei *Zizyphus cotinifolius* (Ettingsh. Blattskel. der Dicotyledonen Taf. 70, Fig. 8), einer Art, die hier in erster Linie in Betracht kommen würde, beiderlei Nervenästchen schiefwinkelig eingefügt sind und ein aus mehr oder weniger querelliptischen Maschen zusammengesetztes Netz bilden. Diese Erwägung hat mich nun veranlasst, der Auffassung, welche Unger von den erwähnten Blattfossilien aus Radoboj ursprünglich hatte (er änderte dieselbe später in seiner »fossilen Flora von Radoboj« l. c. S. 167 zu Gunsten der Heer'schen Deutung), beizupflichten. Auch die Gattung *Daphnogene* möchte ich für diese Fossilien beibehalten, denn die gezähnten Laurineen-Blätter passen in keine der jetztweltlichen Gattungen, sondern in eine besondere ausgestorbene Gattung, welche aber dem *Cinnamomum* am nächsten steht.

Ob die von Unger a. a. O. Taf. 37, Fig. 8—11 als *Daphnogene paradisiaca* bezeichneten Blätter von Sotzka hieher gehören, erscheint mir zweifelhaft. Dieselben sind viel kleiner als die Radoboi-Blätter, was auch Unger hervorhebt; die Zahnung des Randes ist mehr undeutlich, doch erscheinen die Zähne viel kleiner und einander mehr genähert. Bei Fig. 9 sind dieselben sehr ähnlich denen von *Zizyphus Ungeri* Heer, einer Art der fossilen Floren von Sotzka und Häring. Von der Nervation sind nur bei den Fig. 9 und 11 Spuren jener feinen querläufigen Tertiärnerven wahrzunehmen, welche sowohl bei *Zizyphus* als auch bei *Cinnamomum* vorkommen. Es erscheint mir mehr wahrscheinlich, dass diese Blätter zu der genannten *Zizyphus*-Art gehören.

Gamopetalae.

Oleaceae.

Olea Osiris Ung.

Taf. II, Fig. 1, 1 *a*.

Unger, Sylloge plant. foss., I, p. 21, t. 8, f. 10—13.

Das hier abgebildete Blatt aus der Lütticher Universitäts-Sammlung hält die Mitte einerseits zwischen dem in Fig. 10,

anderseits zwischen den in Fig. 12 und 13 a. a. O. abgebildeten Blättern, was die von Unger ausgesprochene Ansicht, dass das in der Form von den übrigen zu *Olea Osiris* gestellten Blättern abweichende Blatt Fig. 10 ebenfalls dahin gehört, bestätigt. Die Nervation, welche an dem in Rede stehenden Fossil besser erhalten ist als an dem in der Sylloge abgebildeten, zeigt einen bis zur Mitte hervortretenden geradlinigen Primärnerven, welcher sich in seinem weiteren Verlauf plötzlich verfeinert. Aus diesem entspringen jederseits 5—6 feine, etwas geschlängelte Secundärnerven unter Winkeln von 45—55°. Die Distanz derselben beträgt 7—12 *mm*. Eine Schlingenbildung der endständigen Äste ist deutlich wahrnehmbar. Die Tertiärnerven entspringen an der Aussenseite der secundären unter spitzen, an der Innenseite unter stumpfen Winkeln, sind kurz, verästelt und umschliessen ein lockeres, aus ovalen Maschen zusammengesetztes Quarternärnetz. (Siehe die Vergrösserung der Nervation Fig. 1, *a*). Die beschriebene Nervation ist ausserordentlich ähnlich der von *Picconia (Olea) excelsa* D. C., wie die Vergleichung mit dem Naturselbstdruck des Blattes Fig. 10, Taf. 23 in Ettingsh. Blattskelete der Dicotyledonen erkennen lässt.

Apocynaceae.

Apocynophyllum Amsonia Ung.

Taf. II, Fig. 2, 2 *a*.

Unger, Sylloge plantarum foss., III, p. 14, t. 4, f. 4—8.

Es liegt ein Blatt dieser Art in Ab- und Gegendruck vor, welches in Bezug auf die Form, mit Ausnahme der etwas weniger vorgezogenen Spitze, und bezüglich der Länge des Blattstieles mit dem a. a. O. Fig, 7 abgebildeten Blatte genau übereinstimmt. Bei letzterem ist das Tertiärnetz theilweise erhalten und von Unger in Fig. 8 l. c. vergrössert dargestellt worden. Bei dem hier Fig. 2 abgebildeten Blatte hat sich jedoch auch ein diesem eingeschaltetes Quarternärnetz erhalten, welches in der Vergrösserung der Nervation Fig. 2 *a* zur Anschauung gebracht ist. Die Maschen desselben sind durchaus mehr queroval, was ich bei mehreren recenten Apocynaceen, als z. B. *Cerbera parviflora*, *Allamanda verticillata*, *Hunteria corymbosa*,

Aspidosperma oblongifolia, *Aganosma caryophyllata*, *Echites*-Arten und anderen beobachtete. Es spricht dies sowie auch viele anderen Eigenschaften des Blattes für die Richtigkeit der Bestimmung als *Apocynacee*, obgleich keine Gattung namhaft gemacht werden kann, zu welcher das Fossil zweifellos zu stellen wäre. Wie schon in vielen früheren Fällen muss ich auch hier wieder auf die Vereinigung von Merkmalen lebender Arten, sogar verschiedener Gattungen hinweisen, welche an Blättern vorweltlicher Arten nicht selten in Erscheinung tritt.

Apocynophyllum Ungeri sp. n.

Taf. II, Fig. 3.

A foliis coriaceis, e basi lata suborbiculari integerrima longe petiolata rotundo-ellipticis; nervatione brochidodroma, nervo primario basi valido, plano, apicem versus sensim attenuato, subflexuoso; nervis secundariis prominentibus, sub angulis 60—80° orientibus, rectis et flexuosis, apice ramosis, ramis inter se anastomosantibus; nervis tertiariis sub angulis variis egredientibus, ramosis, rete laxum macrosynammatum formantibus.

Das Blattfossil verräth eine derbe lederartige Substanz. Vom Stiel ist ein 13 *mm* langes Stück erhalten, die ganze Länge desselben aber unbestimmbar, da der Stiel am Gesteinsrand abgebrochen ist. Die ganzrandige Basis der Lamina ist gegen den Stiel nur sehr kurz vorgezogen, im Übrigen aber breit, fast rundlich; die Form lässt sich zu einer rundlich-elliptischen ergänzen. Die Nervation zeigt einen an der Basis fast 2 *mm* breiten, in seinem Verlaufe nur wenig verschmälerten und etwas hin- und hergebogenen Primärnerven, von welchem ungleich hervortretende 5—11 *mm* von einander abstehende, an ihren Enden mehr oder weniger verästelte Secundäre unter wenig spitzem oder fast rechtem Winkel entspringen. Die Äste derselben sind gegen den Rand zu durch Schlingen verbunden. Die Tertiärnerven treten noch verhältnissmässig stark hervor und bilden ein grossmaschiges Netz, in welchem sich Spuren von Quarternärnerven erkennen lassen.

Der Habitus des Blattes und die Nervation, insbesondere der Milchsaft verrathende flache Primärnerv sprechen für eine

Apocynacee, und zwar für eine Art der Gattung *Apocynophyllum*, wo *A. Cynanchum* Ung., Sylloge III, p. 14, t. 4, f. 18 aus der fossilen Flora von Bilin als eine sehr nahe kommende sich erweist. Es besteht aber ein Unterschied, nämlich bei der Art von Bilin ist die jedenfalls breitere Blattbasis fast herzförmig

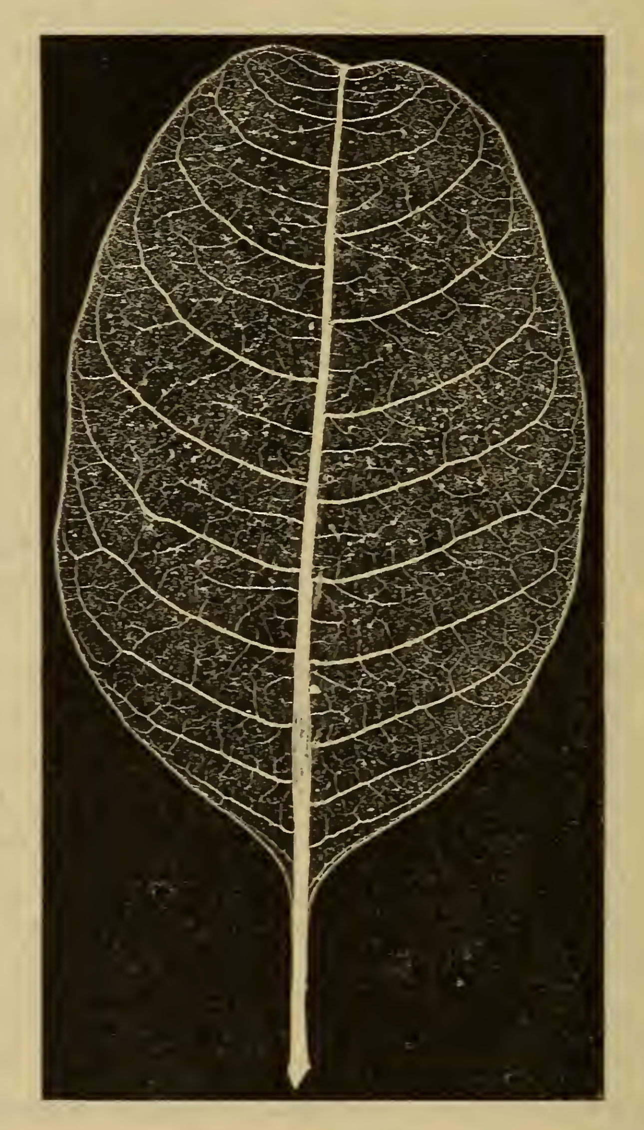


Fig. 3. *Tabernaemontana laurifolia* L. Westindien.

ausgeschnitten, der Primärnerv sehr rasch und beträchtlich verfeinert; die Secundärnerven sind feiner als bei der beschriebenen neuen Art und mehr geschlängelt; die Textur ist zarter, fast krautartig. Es ist daher das Blatt Fig. 3 von Radoboj jedenfalls einer besonderen Art zuzuweisen.

Auch diese Art einer *Apocynacee* vereinigt in ihrem Blatte Merkmale lebender Arten verschiedener Gattungen, so von *Tabernaemontana, Aganosma* und *Echites*. Zum Vergleiche ist hier in Fig. 3 ein Naturselbstdruck von *Tabernaemontana laurifolia* L. (Westindien) beigefügt.

Dialypetalae.

Magnoliaceae.

Magnolia Dianae Ung.

Taf. III, Fig. 3, 4, 4 *a*.

Unger, Sylloge plant. foss., I, p. 28, t. 11, f. 1—4; III, p. 44, t. 14, f. 4—7.

Die hier abgebildeten Blätter, welche zu dieser Art gestellt werden können, schliessen sich zwar den von Unger a. a. O. abgebildeten enge an, weichen jedoch in einigen, wenn auch nur ausserwesentlichen Eigenschaften von denselben ab. Fig. 4 zeigt eine vollständig erhaltene Lamina, welche in der Grösse und Form mit Fig. 2 l. c. am meisten übereinstimmt. Die Spitze ist jedoch breiter, abgerundet-stumpf und nicht vorgezogen wie bei dem erwähnten Blatte. Die Nervation ist viel besser erhalten und lässt an einer Stelle die tertiären und theilweise auch die quarternären Nerven deutlich erkennen (siehe die Vergrösserung Fig. 4 *a*). Die Secundärnerven sind schon von der Mitte an gegen die Basis zu am Ursprunge divergirend gebogen, während das Blatt Fig. 3 nur an der Basis solche Nerven zeigt. Im Ganzen passt die Nervation gut zu *Magnolia* oder wenigstens zu den Magnoliaceen, wo bei der genannten Gattung und bei *Manglietia* divergirend gebogene Basalnerven vorkommen. Bei *Talauma pumila* haben auch in der Mitte der Lamina die Secundärnerven einen divergirenden Ursprung. Dasselbe gilt von den auf der Tafel 14 a. a. O. dargestellten Blättern. Das auf unserer Taf. III, Fig. 3 abgebildete Blatt hat eine mehr längliche Form und ist schmäler als die von Unger abgebildeten, stimmt aber in der Nervation mit diesen, insbesondere mit Fig. 4 l. c. überein.

Acerineae.

Acer trilobatum A. Braun.

Taf. III, Fig. 1.

Heer, Tertiärflora der Schweiz, III. Bd., S. 47, Taf. 110, Fig. 16—21; Taf. 111, Fig. 1, 2, 5—14, 16, 18—21; Taf. 112, Fig. 1—8, 11—16, Taf. 113—115.

Es war bisher einigermassen auffallend, dass diese in fast allen Miocänfloren Europas und Nordamerikas vorkommende Art in der fossilen Flora von Radoboj, die wir zum Miocän zählen, fehlen soll. Der Fund der charakteristischen Flügelfrucht Fig. 1 in Radoboj, welche zweifelsohne zu *Acer trilobatum* gehört, ist daher von nicht geringem Interesse. Das abgebildete Exemplar gleicht am meisten einem aus der fossilen Flora von Parschlug zum Vorschein gekommenen, stimmt aber auch mit den a. a. O., Taf. 111, Fig. 6 und 8 abgebildeten Früchten genannter Art viel überein. Der Körper der Halbfrucht ist fast kugelig, der ansehnliche Flügel länglich, mit aufsteigenden gabeltheiligen Nerven geziert. Die Frucht steht der von *Acer megalopteryx* Ung. Chloris protogaea, t. 44, f. 8 und Sylloge III, t. 15, f. 6 sehr nahe, so dass sich die Frage aufwirft, ob diese Art vielleicht mit *A. trilobatum* zu vereinigen sei. Es ist jedoch der Körper der Halbfrucht bei *A. megalopteryx* eckig, mit einem kleinen Vorsprung versehen und der Flügel etwas breiter. Um diese Frage endgiltig zu entscheiden, müssen jedenfalls mehrere Exemplare der Frucht vorliegen und auch die Blätter berücksichtigt werden, welche letztere aber bis jetzt aus den Schichten von Radoboj noch nicht zum Vorschein gekommen sind.

Acer campylopteryx Ung.

Taf. III, Fig. 2.

Unger, Chloris protogaea, p. 134, t. 44, f. 1, 2.

Von dieser Art, welche sich durch den an der Basis scharf abgeschnittenen Körper der Halbfrucht und den fast rhombischen am Grunde ausgeschnittenen Flügel charakterisirt, ist bisher nur ein Blatt und das von Unger a. a. O. abgebildete Fruchtfossil bekannt geworden. Von dieser seltenen Art hat sich in der Lütticher Universitäts-Sammlung ein Fruchtexemplar vorgefunden. Bis auf den etwas kleineren Fruchtkörper und den

geringeren Ausschnitt des Flügels stimmt dasselbe mit dem Original der Unger'schen Abbildung vollkommen überein.

Unger hat diese Art wohl nur aus Versehen in das Verzeichniss sämmtlicher Arten der fossilen Flora aus Radoboj, Denkschriften XXIX. Band S. 159 nicht aufgenommen. Heer spricht S. 56 seiner Tertiärflora der Schweiz die Ansicht aus, dass diese Art zu *Acer platyphyllum* A. Braun gehören könnte. Von Letzterer ist jedoch nur ein Blatt im Öninger Schiefer zum Vorschein gekommen, welches von dem als *A. campylopteryx* bezeichneten gänzlich verschieden ist, während dieses mit der Frucht gut zu *A. tataricum* L., der analogen Art der Jetztflora, passt.

Malpighiaceae.

Banisteria Centaurorum Ung.

Taf. II, Fig. 4, 4 *a*.

Unger, Sylloge plant. foss. I., p. 29, t. 12, f. 1—3. — Syn. Myrsine Centaurorum Ung. l. c. III, p. 22, t. 7, f. 15—17; Foss. Flora von Radoboj, Denkschriften, XXIX. Bd., S. 143, Taf. 2, Fig. 4, 5.

Von dieser Art sind zwar schon a. a. O. mehrere Blattfossilien zur Abbildung gelangt, da jedoch die Bestimmung dieser Reste noch als zweifelhaft bezeichnet werden muss, so durfte das hier abgebildete Blattfossil, welches zweifelsohne mit den erwähnten gleichartig ist, nicht unberücksichtigt bleiben, umso mehr als dasselbe nach seinen Eigenschaften für die gewählte Bestimmung einigermassen zu sprechen scheint. Die Textur des Blattes ist deutlich lederartig, die lanzettliche Lamina nach beiden Enden verschmälert und vollkommen ganzrandig. In diesen Merkmalen stimmt dasselbe mit den a. a. O. Taf. 7, Fig. 17 und Taf. 2, Fig. 4 abgebildeten Blattfossilien von Radoboj am besten überein. Die Nervation ist bogenläufig; aus einem bis zur Mitte der Lamina stark hervortretenden, gegen die Spitze zu bedeutend verschmälerten Primärnerven entspringen verhältnissmässig dünne, aber nicht geschlängelte (wie meist bei *Myrsine*) Secundärnerven, welche unter wenig spitzen Winkeln in ziemlich gleichen Abständen von einander, in langem Bogen gegen den Rand hin und an demselben hinaufziehen, ohne sich in Äste zu theilen. Die Tertiärnerven

sind schwach; ein feineres Blattnetz ist kaum wahrzunehmen, was durch einen dichten Filzüberzug (wie er bei den Blättern von *Banisteria* und anderer Malpighiaceen häufig vorkommt) verursacht sein kann. Eine Stelle (in Fig. 4 *a* vergrössert dargestellt), an welcher einige Tertiärnerven sichtbar sind, liess sich mit der Nervation von *B. laurifolia* L. Taf. V, Fig. 3 vergleichen. Dieselben sind sehr fein, einander genähert und entspringen an beiden Seiten der Secundären unter nahezu rechten Winkeln. Die weiteren Verzweigungen aber, die jedenfalls vorhanden waren, und die quinternären Nerven konnten nur unvollständig verfolgt werden. Mit Ausnahme des Blattnetzes, welches in Unger's citirten Abbildungen keine Aufnahme fand, stimmt auch die beschriebene Nervation mit den daselbst gegebenen Darstellungen gut überein.

Unger hat zuerst diese Blattfossilien als zu den Malpighiaceen gehörig betrachtet und der Gattung *Banisteria* eingereiht, später aber aber zu *Myrsine* gestellt. Bei letzterer findet man aber eine ganz andere Nervation, und sogar die *Myrsine umbellata*, deren Blatt Unger als Analogon der fossilen angegeben hat (vergl. die Abbildung desselben in der Sylloge III, Taf. 7, Fig. 18), zeigt verästelte, in ungleichen Distanzen entspringende unregelmässig geschlängelte Secundärnerven, die zu denen unseres Fossils durchaus nicht passen. Es könnte da eher die Annahme einer Laurinee zulässig sein, doch müsste ein kahles Blatt vorausgesetzt werden, dessen mehr oder weniger kräftiges Netz aber viel deutlicher hervortreten würde. Es bleibt daher nur übrig, zu Unger's erster Auffassung zurückzugreifen. Die Mehrzahl der *Banisteria*-Blätter stimmt in Form und Nervation noch am besten mit dem beschriebenen überein. Ausserdem sind vollkommen sichere Belege der Vertretung der Malpighiaceen in der Tertiärflora aus anderen Localitäten zum Vorschein gekommen, wie z. B. Früchte von *Tetrapteris* von Sotzka, Sagor und Bilin, Früchte von *Banisteria* von Sagor u. A. Endlich lieferten auch die Schichten von Radoboj noch andere Pflanzenfossilien, die zu den Malpighiaceen gestellt werden konnten, so *Banisteria gigantum* Ung. und mehrere von Unger zur Sammelgattung *Malpighiastrum* gebrachte Blattfossilien. Dass auch einige der als *Pinus*-Samen gedeuteten

Pflanzenreste von Radoboj eher als *Banisteria*-Früchte zu betrachten wären, da ihre Flügel von deutlichen Nerven durchzogen sind, wie z. B. Fig. *h* auf Taf. 20 der Sylloge III, darf hier ebenfalls nicht unerwähnt bleiben.

Sapindaceae.

Sapindus Pythii Ung.

Taf. IV, Fig. 1.

Unger, Sylloge plant. foss. I, p. 33, t. 14, f. 6—17; III, p. 51, t. 16, f. 6, 7; Foss. Flora von Radoboj, l. c. S. 147, Taf. 2, Fig. 20.

Während man bei dem in Unger's Foss. Flora von Radoboj dargestellten Blatte, dem einzigen, welches sich bis jetzt in Radoboj von dieser Art gefunden hat, noch zweifeln konnte, ob dasselbe zu der obigen in Parschlug nicht selten vorkommenden Art gehört, so ist bei dem Blattfossil Fig. 1 auf unserer Tafel IV jedes Bedenken ausgeschlossen. Dieses Fossil passt bezüglich seines langen Stieles und der schiefen Basis sehr gut zu den Theilblättchen Fig. 13 und 15 der Sylloge, bezüglich der grösseren Lamina aber zu dem Blattfossil Fig. 8 ebendaselbst.

Sapindus Ungeri m.

Taf. III, Fig. 5.

Ettingsh. in Unger's Sylloge plant. foss. I., p. 34, t. 20, f. 1—6.

Das hier abgebildete Theilblättchen dieser Art stimmt mit Fig. 3 der Sylloge am meisten überein, zeigt aber ein auffallend dickeres Stielchen, an dem die Lamina einseitig sich als schmaler Flügel herabzieht. Bei Fig. 4 l. c. nimmt man einen solchen Flügel an beiden Seiten des viel dünneren Stielchens wahr.

Celastrineae.

Celastrus Morloti sp. n.

Taf. IV, Fig. 5, 5*a*.

C. foliis coriaceis late lanceolatis acuminatis, basi attenuatis, margine subtiliter crenulatis; nervatione camptodroma, nervo primario ad apicem usque prominente, recto; nervis secundariis sub angulis 45—55° orientibus, tenuibus subrectis, marginem versus furcatis vel ramosis; nervis tertiariis e latere externo

secundariorum sub angulis acutis, e latere interno sub obtusis egredientibus, ramosis, rete quarternarium e maculis rhomboideis formatum includentibus.

Das Fossil macht deutlich den Eindruck eines derben, lederartigen Blattes. Die Form der Lamina ist etwas oberhalb der Mitte am breitesten und verschmälert sich gegen die Spitze zu schneller als gegen die Basis. Der Rand ist nur auf einer Seite theilweise erhalten und zeigt daselbst eine sehr feine, nur mittelst der Lupe deutlich wahrnehmbare Kerbung. Der geradlinige Primärnerv ist verhältnissmässig breit und tritt bis zur Spitze stark hervor. Die dünnen Secundärnerven heben sich von der verkohlten Blattsubstanz wenig deutlich ab und verlaufen fast geradlinig gegen den Rand zu, vor welchem sie in Gabeln getheilt oder mehr verästelt sich verlieren. Die Tertiärnerven sind sehr fein, nur dem bewaffneten Auge wahrnehmbar, netzläufig. Es lassen sich an einer Stelle auch noch Quarternärnerven unterscheiden, die zu einem sehr zarten, aus querrhombischen Maschen bestehenden Netz verbunden sind (siehe die Vergrösserung der Nervation Fig. 5 *a*).

Das beschriebene Blatt ist in der Form, Textur und Nervation sehr ähnlich denen von *Celastrus europaeus* Ung. Sylloge plant. foss. II, p. 10, t. 2, f. 10—15 einer von Unger zuerst in den Schichten von Parschlug und von Radoboj entdeckten Art. Diese hat jedoch ganzrandige oder nur mit wenigen vereinzelten Zähnen besetzte Blätter und muss daher ersteres der gänzlich abweichenden Randbeschaffenheit wegen einer besonderen Art zugewiesen werden. Dieselbe erinnert an *C. trigynus* D.C. Taf. V, Fig. 5.

Ich widmete diese Art dem Andenken des verdienten Geologen Adolf v. Morlot, welcher zur erfolgreichen Ausbeutung der Pflanzen- und Insectenreste bergenden Schichte von Radoboj viel beigetragen hat.

Pterocelastrus radobojanus sp. n.

Taf. IV, Fig. 3.

P. foliis petiolatis rigide coriaceis, rotundato-ovatis, utrinque obtusiusculis, margine integerrimis; nervo primario firmo, recto excurrente; nervis secundariis inconspicuis.

Ein kleines gestieltes Blatt, welches eine auffallend feste, lederartige Textur durch seine scharfe Contour und den tiefen Eindruck im Gestein verräth. Ausser einem geraden, verhältnissmässig dicken, stark ausgeprägten, gegen die Spitze zu kaum verschmälerten Primärnerven sind keinerlei Blattnerven wahrnehmbar. Die grösste Breite der rundlich eiförmigen Lamina ist oberhalb ihrer Mitte; Spitze und Basis sind fast gleich stumpf. Von Zähnchen ist keine Spur zu sehen; der stark hervortretende Rand zeigt keine Einrollung, wie z. B. bei *Vaccinium*, *Andromeda* und anderen Ericaceen. Bei günstiger Beleuchtung lassen sich Runzeln wahrnehmen, welche von der Oberhaut gebildet zu sein scheinen, was auf gewisse lederartige Blätter von besonders dicker Consistenz hinweiset. Hält man nämlich unter den ähnlichsten Blättern der lebenden Pflanzen Umschau, so findet man, dass die dicken, lederartigen, nur mit einem hervortretenden Primärnerven und wenigen schwachen Secundärnerven versehenen Blätter von südafrikanischen *Pterocelastrus*-Arten, z. B. *P. arboreus* Walp., *P. stenopterus* Walp. u. A. hier am meisten in Betracht gezogen werden müssen. Es ist auch schon eine *Pterocelastrus*-Art (*P. elaenus*) von mir für die fossile Flora von Leoben, Denkschriften, LIV. Bd., S. 344, nachgewiesen worden, welche sich jedoch durch grössere und schmälere Blätter von der beschriebenen Art unterscheidet. Die genannte Art ist auch in Sotzka, Sagor, Bilin, Parschlug und in Localitäten der Schweizer Tertiärflora gefunden worden. Ausserdem sind noch *Pterocelastrus oreophilus* Ung. sp. für die fossile Flora von Sotzka, *P. pachyphyllus* m. für die von Häring und *P. Oreonis* für die von Bilin nachgewiesen worden, welche aber alle von *P. radobojanus* ebenfalls in der Blattform abweichen.

Ampelideae.

Vitis Gilkeneti sp. n.

Taf. V, Fig. 2.

V. foliis palmato- 3—5-lobis, basi subaequali profunde cordatis, lobis abbreviatis, latis, acutis, margine denticulatis; nervatione actinodroma; nervis primariis 3—5, subaequalibus, medio recto vel paululum flexuoso, lateralibus convergentim

curvatis; nervis secundariis utrinque 5—6, sub angulis 40—55° orientibus, prominentibus, rectis vel saepe convergentim arcuatis, apice furcatis, craspedodromis; nervis tertiariis distinctis, latere interno secundariorum sub angulis obtusis, latere externo sub angulis acutis egredientibus, percurrentibus, simplicibus, rarius furcatis; nervis quarternariis angulo subrecto insertis.

Dass dieses wohlerhaltene Blattfossil einer *Vitis*-Art angehört, unterliegt keinem Zweifel; es scheint sich den bis jetzt bekannt gewordenen Blattformen der *Vitis teutonica* A. Braun anzureihen, so z. B. dem kleineren Blatte Fig. 4 auf Taf. 9 in Unger's Sylloge plant. foss. I, insbesondere den von Ludwig im VIII. Bande der Palaeontographica, Taf. 46, Fig. 2, 3, 5 und 7 abgebildeten und als *Vitis Braunii* bezeichneten Blättern, welche ich aber für Formen der *V. teutonica* halte, worauf ich schon in meiner Abhandlung über die fossile Flora der älteren Braunkohlenformation der Wetterau, Sitzungsber., LVII. Band, S. 63, hingewiesen habe. Bei genauerer Vergleichung ergibt sich jedoch, dass das beschriebene Blattfossil von den Blättern der genannten Art in der Form und Randzahnung sowohl, als auch in der Nervation auffallend abweicht, wesshalb dasselbe einer besonderen Art angehören dürfte. Die Merkmale, auf welche sich die letztere stützt, sind: Die tief herzförmig eingeschnittene Basis; die kaum deutlich hervortretenden kleinen Zähne; die auffallend kurzen Lappen; endlich die einander mehr genäherten Secundärnerven, welche gegen die Basis mehr herabreichen. Mit den übrigen bis jetzt bekannt gewordenen fossilen *Vitis*-Arten kann unsere Art nach der oben gegebenen Charakteristik nicht verwechselt werden. Von den jetztlebenden Arten bietet die nordamerikanische *V. Labrusca* L. Taf. V, Fig. 2, eine bemerkenswerthe Ähnlichkeit.

Pomaceae.

Crataegus radobojana sp. n.

Taf. IV, Fig. 4.

C. foliis petiolatis subcoriaceis, rhombeis, basi obtusis, marginis parte posteriore serratis, anteriore crenato-dentatis; nervatione craspedodroma, nervo primario distincto, recto; nervis secundariis sub angulis 30—40° orientibus, rectis,

inferioribus nervos externos prominentes emittentibus; nervis tertiariis angulo recto insertis, simplicibus et furcatis; rete tenerrimo vix conspicuo.

Das beschriebene Blattfossil gehört ohne Zweifel einer *Crataegus*-Art an und nähert sich in seinen Eigenschaften einigen bisher bekannt gewordenen fossilen *Crataegus*-Blättern. *C. Warthana* Heer aus der Tertiärflora von Nord-Grönland (der Schichten von Atanekerdluk), Flora foss. arct. I, p. 126, t. 50, f. 3, 4, zeigt sehr ähnliche Blätter, welche sich von dem Blattfossil von Radoboj nur durch die unter spitzeren Winkeln abgehenden Secundärnerven und die verschmälerte, mehr keilförmige Basis unterscheiden. *C. Kornerupi* Heer, l. c. VII, p. 136, t. 67, f. 1, aus dem rothen Thon von Kardlunguak in Grönland hat ebenfalls ähnliche Blätter, die jedoch durch ihre elliptische Form, die schärfer ausgesprochene doppelte Randzahnung und die mehr bogenförmigen Secundärnerven abweichen. Ferner ist *C. incisa* Weber aus dem Rotter Schiefer der niederrheinischen Braunkohlenformation, Palaeontographica, II. Band, Taf. 7, Fig. 7, als analog zu bezeichnen, weicht aber durch eingeschnitten gezähnte, fast gelappte Blätter ab. Das von R. Ludwig im VIII. Bande der Palaeontographica, Taf. 59, Fig. 9, als *C. incisa* abgebildete *Crataegus*-Blatt aus den Schichten von Münzenberg der älteren Wetterauer Tertiärformation zeigt keine eingeschnittene, sondern nur eine doppeltgezähnte Lamina und hat convergirend gebogene Secundärnerven, wesshalb ich dasselbe zu einer anderen Art bringe, welche sich hauptsächlich durch letzteres Merkmal von der Radobojer Art unterscheidet. Endlich ist noch *C. teutonica* Ung. Sylloge plant. foss. III, p. 60, t. 19, f. 24, 25, aus der fossilen



Fig. 4.
Crataegus sp. Texas.

Flora von Parschlug zu erwähnen, deren Blätter jedoch nur in der rhombischen Form der Lamina mit *C. radobojana* übereinstimmen, durch die kleineren Randzähne, insbesondere durch die geschlängelten und mehr verästelten Secundärnerven und die dünnere membranöse Textur aber sich wesentlich von derselben unterscheiden. Das beschriebene *Crataegus*-Blatt muss demnach einer besonderen Art zugewiesen werden, deren Blätter denen der *C. parvifolia* Ait. aus Nordamerika, insbesondere aber denen einer in Texas vorkommenden, noch unbeschriebenen Art (siehe das Fig. 4 beigegebene Blatt derselben in Naturselbstdruck) sehr nahe kommen.

Caesalpinieae.

Podogonium Knorrii Heer.

Taf. IV, Fig. 7.

O. Heer, Tertiärflora der Schweiz, III. Band, S. 144, Taf. 84, Fig. 22—26 Taf. 85; Taf. 86, Fig. 1—9.

Die Reste dieser fossilen Pflanze, welche zuerst von O. Heer in den Schichten von Öningen entdeckt wurden, wo ihre Blättchen und Hülsenfrüchte häufig vorkommen, wurden von mir auch in den Schichten von Bilin, Schoenegg und Parschlug gefunden. In Radoboj aber sind dieselben weder von Unger, noch von mir gesehen worden. Das hier abgebildete Theilblättchen aus Radoboj gehört nach allen seinen Eigenschaften unstreitig zu *Podogonium Knorrii* und stimmt am meisten mit den a. a. O., Taf. 85, Fig. 26, abgebildeten Blättchen überein. Diese Art ist demnach in das Verzeichniss der fossilen Flora von Radoboj aufzunehmen. Es ist damit auch neuerdings festgestellt, dass *Podogonium Knorrii* nicht bloss in den oberen Schichten der Tertiärformation vorkommt, wie Heer angab, sondern dass diese Art auch den mittleren Schichten nicht fehlt, wie schon früher durch das Vorkommen derselben in Bilin und Schoenegg ausgesprochen werden konnte.

Cassia Phaseolites Ung.

Taf. IV, Fig. 6.

Unger, Fossile Flora von Sotzka, S. 188, Taf. 65, Fig. 1—5.

Die a. a. O. Taf. 66 unter der Bezeichnung *Cassia Phaseolites* abgebildeten Blattfossilien von Radoboj halte ich für Theilblättchen von *Sapindus Ungeri*, was ich bereits in den Beiträgen zur fossilen Flora von Radoboj, Sitzungsber., LXI. Band, S. 38, begründet habe. Es erschien mir daher bis jetzt zweifelhaft, ob erstere Art in dieser fossilen Flora enthalten ist. Das hier in Fig. 6 abgebildete Blattfossil von Radoboj ist ein Theilblättchen, welches in allen Eigenschaften mit den Blättchen der echten *Cassia Phaseolites* aus den Schichten von Sotzka, insbesondere mit Fig. 2 und 5 l. c. übereinstimmt. Auf Grund dieser Thatsache ist das Vorkommen der *C. Phaseolites* in Radoboj ohne Bedenken anzunehmen.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1. Blatt von *Quercus Dewalquei* n. sp. 1 *a*. Die Nervation desselben vergrössert dargestellt.

Fig. 2. *Myrica Palaeo-Gale* sp. n. Blatt.

Fig. 3. *Myrica lignitum* Ung. Forma *angustifolia*. Blatt.

Fig. 4. Weibliches Kätzchen von *Myrica* sp.

Fig. 5—7. *Ulmus bicornis* Ung. 5, 6 Blätter; 7 und vergrössert 7 *a* Frucht.

Tafel II.

Fig. 1. *Olea Osiris* Ung. Blatt; 1 *a* Vergrösserung der Nervation.

Fig. 2. *Apocynophyllum Amsonia* Ung. Blatt; 2 *a* die Nervation desselben vergrössert.

Fig. 3. *Apocynophyllum Ungeri* sp. n. Blatt.

Fig. 4. *Banisteria Centaurorum* Ung. Blatt; 4 *a* die Nervation vergrössert gezeichnet.

Fig. 5. Vergrösserung der Nervation eines Blattes von *Daphnogene paradisiaca* Ung.

Tafel III.

Fig. 1. *Acer trilobatum* A. Braun. Flügelfrucht.

Fig. 2. *Acer campylopteryx* Ung. Flügelfrucht.

Fig. 3, 4. *Magnolia Dianae* Ung. Blätter; 4 *a* Vergrösserung der Nervation.

Fig. 5. *Sapindus Ungeri* m. Theilblättchen.

Tafel IV.

Fig. 1. *Sapindus Pythii* Ung. Theilblättchen.

Fig. 2. *Vitis Gilkeneti* sp. n. Blatt.

Fig. 3. *Pterocelastrus radobojanus* sp. n. Blatt.

Fig. 4. *Crataegus radobojana* sp. n. Blatt.

Fig. 5. *Celastrus Morloti* sp. n. Blatt; 5 *a* Vergrösserung der Nervation.

Fig. 6. *Cassia Phaseolites* Ung. Theilblättchen.

Fig. 7. *Podogonium Knorrii* Heer Theilblättchen.

Tafel V.

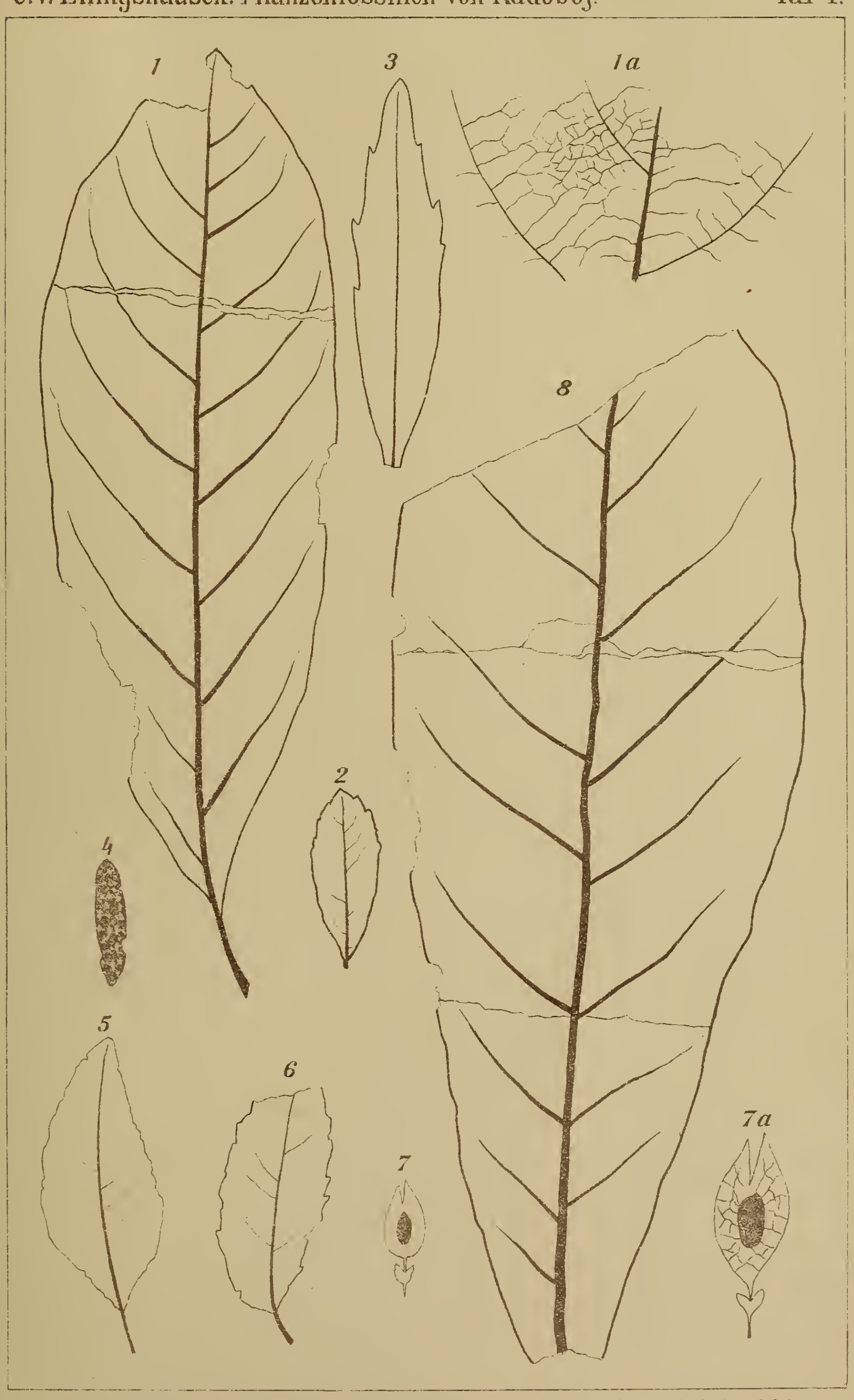
Fig 1. *Crataegus parvifolia* Ait. Nordamerika.

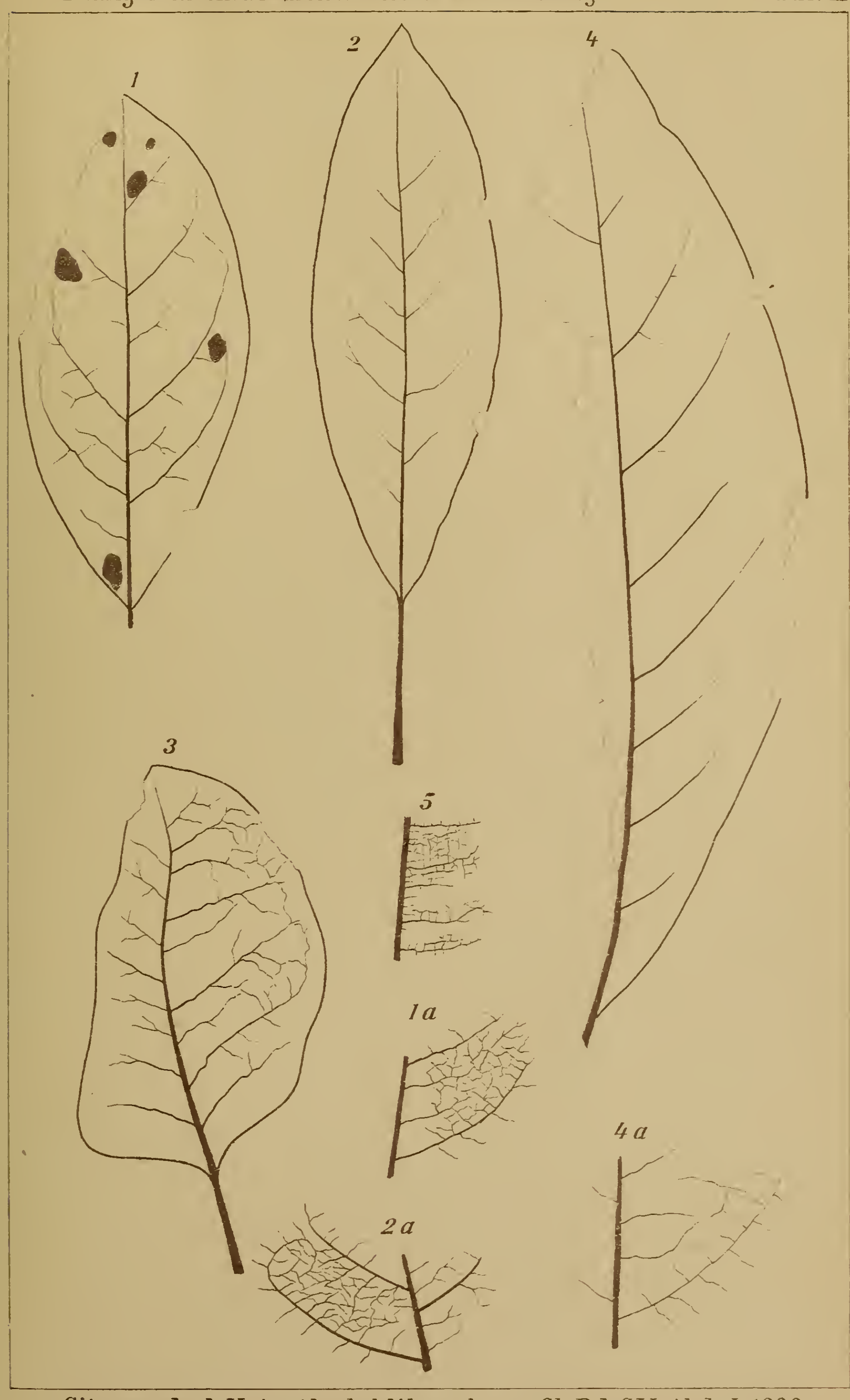
Fig. 2. *Vitis Labrusca* L. Nordamerika.

Fig. 3. *Banisteria laurifolia* L. Von der Insel Martinique.

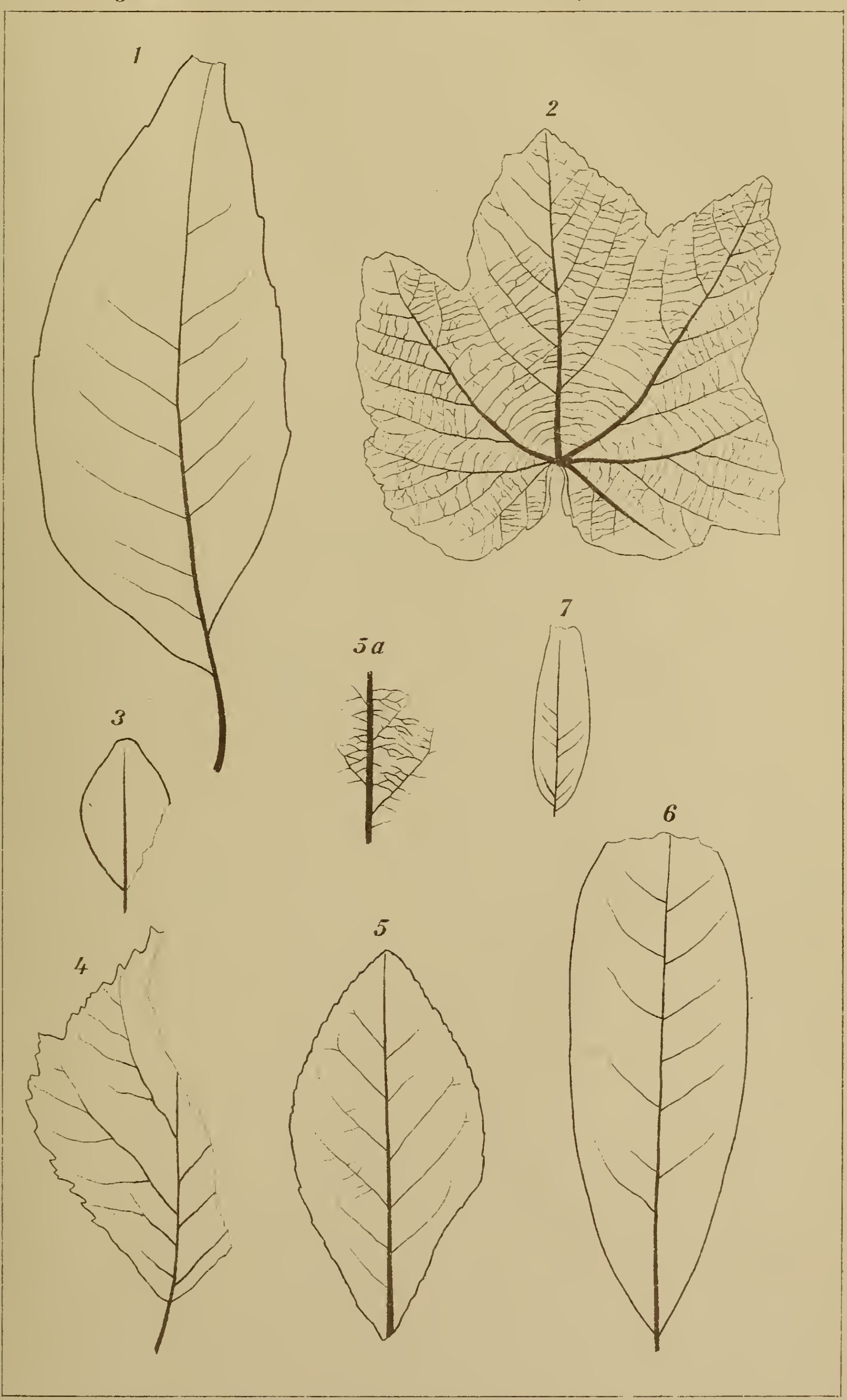
Fig. 4. *Ulmus montana* With. forma *rugosa* Cult.

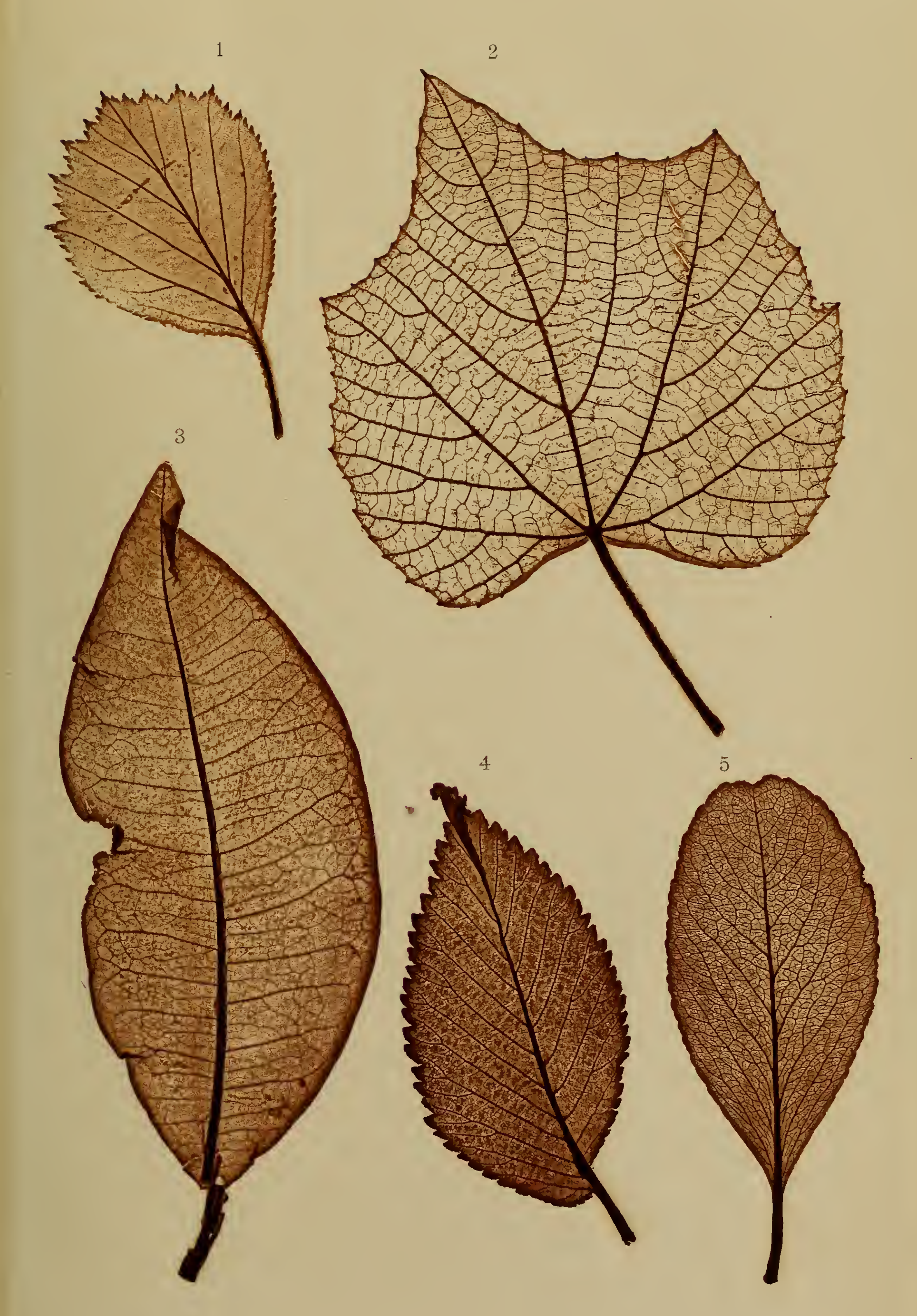
Fig. 5. *Celastrus trigynus* De Cand. Von Madagaskar.


1
3
1a
8
2
4
5
6
7
7a


1
2
4
3
5
1a
4a
2a


4
1
2
3
5
4a


1
2
3
5a
7
6
4
5



Naturselbstdruck. *Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.*